

Fe などがろ液のほうに溶出したためであろうと推定される。(その後 Fe について調べた処、
40.7 ppm の値を得た。)

おわりに

1) 乙類しょうちゅう製造工場の排水処理を考える場合、諸廃水のうち蒸溜廃液処理法の研究が最も肝要であると想定した。

2) 県下乙類しょうちゅう製造工場の生産規模は依然として、大、中、小規模のものがそれぞれ存続しているのでこれ等のそれぞれに適用できそうな蒸溜廃液処理法を2～3選出して工場規模の実験検討を行なった。

3) ①蒸溜廃液をそのまま生飼料として畜産家に配給する計画、②ムシロろ過による自然ろ過法、③フィルタープレスによる連続圧搾ろ過方式およ

び真空ろ過法による連続ろ過方式、④スクリーデカンターによる連続遠心分離方式、⑤日立ザンバイ型薄膜蒸発乾燥方式、⑥ダブルドラムドライヤーによる表面乾燥方式、⑦キルンによる燃焼方式、⑧凝集剤による方法等の実験を行ない、またそれらの設備費の試算を行なった。

4) 何れの型式もそれぞれ特徴をもっており、どれを採用するかは各自の工場のそれぞれの事情を考慮の上それぞれが自分で決定すべきことであろう。

参 考 文 献

鹿児島県工業試験場：乙類しょうちゅうの製造工場排水処理方式の検討：昭和48年1月

2.2 廃水処理を目的とするしょうちゅう蒸溜廃液の食酢はつ酵原料への利用研究

まえがき

しょうちゅう蒸りゅう廃液の食酢原料としての利用については、既に蒸りゅう廃液そのままを原料として、着色濃厚なエキス分に富む食酢製品を得たが、⁽¹⁾原料廃液のろ過が技術的に困難とされておったため、廃液そのままを原料とした場合は貯蔵および製造中のトラブルが予想され実用化するに到らなかった。

最近水質汚濁防止法の制定にともなって、乙類しょうちゅう製造工場もこれの適用をうけることになった。当场としてもこの処理方式についての検討⁽²⁾を行なった結果、蒸りゅう廃液をバドバン式フィルタープレスによって固液分離する処理法を検討し、一部工場においては実用機として稼動を

東 邦雄 水元弘二 盛 敏
前田 フキ
始めた。

この処理法によった場合は透明な汙液とケーキを得ている。ケーキは飼料として用途が考えられるが汙液は他の排水でうすめて放流するしかない。

この清澄な汙液の利用法の一つとして今回は食酢はつ酵特に速醸酢の原料としての適用について検討した結果、有効な食酢の原料であることを認めたので報告する。

実験および考察

1. しょうちゅう蒸りゅう廃液汙液の成分

実験に供した汙液は何れも、市内Hしょうちゅう工場の蒸りゅう廃液をバドバンフィルタープレスでろ過直後のもの或は0℃で貯蔵のものを試料とした。

その分析値は次のようである。

表1 蒸りゆう廃液(ろ液)の成分例

成分	No	1	2	3	4
T. N %		0.112	0.105	0.120	0.108
純エキス%		2.71	2.28	3.07	2.84
灰分%		0.41	0.36	0.36	0.36
P H		4.20	3.95	4.05	4.10
酸(クエン酸として)		—	0.50	0.49	0.504
全糖		0.83	—	—	—
直糖		0.28	—	—	—
採取年月		47.7	47.10	47.10	47.11

(註) ペーパークロマトによる検出糖類としては Glucose と Sucrose が認められた。

成分組成よりみては醗培地としては極めて適当と思われる。

2. 汚液の保存について

しょうちゅうの製造期間の約3~4ヶ月中に排出された廃液汚液を或る期間原料として確保し保存することが必要である。

廃液の成分からして容易に腐敗し易いが製品に悪い影響を及ぼすような薬品による防腐も出来ないで、酢酸は醗に難のない酢酸ならびに市販速醗酢(10%酸度)による保存について試験した。

100 ml 綿栓三角フラスコに酢酸及び速醗酢を下表のとおり添加して30℃恒温中に保存中の混濁、沈殿、カビ発生状況を見た。

表2 保存試験結果
(酢酸添加)

No	区 分	始発 P H	保存可能日数
1	対 照	4.2	3 日
2	0.1 %	4.1	6 日
3	0.25 //	4.0	6 日
4	0.5 //	3.9	8 日
5	1.0 //	3.7	30 日
6	1.5 //	3.6	30 日
7	2.5 //	3.5	30 日

表3 保存試験結果
(速醗酢添加)

No	区 分	P H	始発酸 % (酢酸として)	保存日数
1	対 照	4.1	0.4	2 日
2	1 %	4.0	0.51	2 日
3	2.5 //	3.9	0.65	4 日
4	5 //	3.8	0.90	4 日
5	10 //	3.7	1.32	5 日
6	15 //	3.6	1.65	7 日
7	20 //	3.5	2.01	14 日
8	30 //	3.5	2.64	15 日

(註) 混濁発微の試料を接種した。

酢酸或は速醗酢の添加による汚液の保存期間は添加量に応じて延びているが、実用的には酢酸2.5%以上、速醗酢では30%以上の添加が必要である。

3. 菌の選択試験

振とう培養機180rpm, 30℃, 300ml フラスコ汚液若しくは2倍稀釈液100ml, アルコール8ml, 酢酸1mlを培地として用い、手持ちの酢酸菌12種について生酸の比較を行った。

表4に結果を示した。

数回の試験で菌種間の優劣が一定でないが、No.5, 5更, 2更, 7等が生酸力においてすぐれていた。

4. 汚液培地の稀釈ならびに従来培地との生酸の比較

振とう培養の方法は3と同一とし蒸りゆう汚液を2, 4, 8, 10倍に稀釈した培地と、対照として甘しょ圧搾汁40倍⁽³⁾, 酒粕培地⁽⁴⁾について酢酸菌はNo.1, 2を用い培養した結果は表5のとおりである。

表 4 菌 の 選 択

菌名	培地 日数	原 液	2 倍 液	2 倍 液	2 倍 液	2 倍 液	平 均
		8 日	5 日	7 日	6 日	6 日	酸 度
1		6.0	5.6	4.5	7.5	2.4	5.2
1 更		5.9	5.9	5.65	7.4	2.2	5.4
2		6.0	6.3	5.35	7.6	5.8	5.2
2 更		6.0	6.3	5.55	7.3	4.0	5.8
5		5.8	6.2	6.95	7.6	5.2	6.4
5 更		6.0	5.8	5.4	7.9	4.4	5.9
I F O		5.3	6.5	2.2	2.3	2.2	3.7
台		5.9	6.1	2.2	3.3	6.0	4.7
6		5.4	4.2	7.7	7.0	4.0	5.6
7		5.8	5.4	7.2	6.8	4.6	5.7
8		5.8	6.1	3.3	7.0	4.25	5.3
9		5.5	4.2	6.25	6.6	5.8	5.6
試 験 期 間		10/13 ~21	11/8 ~13	11/14 ~21	11/22 ~28	11/28 ~12/4	

(註) 数字は酸度 (酢酸として) %を示す。

表 5 汙液の稀釈及び他培地との生酸比較

菌 株	培 地 種 別	酸 度 %					
		初 日	1 日	2 日	3 日	5 日	7 日
1	汙 液 (原液)	0.50	1.29	2.3	3.48	5.05	5.7
2		0.50	1.26	2.3	3.60	5.25	5.4
1	" 2 倍 稀 釈	0.24	1.17	2.3	3.5	5.15	5.45
2		0.24	1.26	2.3	3.3	4.75	4.85
1	" 4 倍 稀 釈	0.18	1.02	2.1	3.2	4.75	5.20
2		0.18	1.08	1.9	2.7	2.8	2.80
1	" 8 倍 稀 釈	0.12	1.08	2.2	3.2	4.35	5.20
2		0.12	1.02	1.9	2.5	2.64	2.60
1	" 10 倍 稀 釈	0.12	1.02	2.18	3.18	3.80	4.22
2		0.12	1.02	1.85	2.46	2.46	2.52
1	甘し汁 40 倍	0.12	0.93	2.04	3.20	4.05	5.20
2		0.12	0.90	1.92	3.06	4.20	5.16
1	酒 粕	0.12	1.18	2.10	2.40	2.40	2.46
2		0.12	1.08	2.24	2.90	3.00	3.20

(1)酢酸はっ酵培地としてしょうちゅう蒸りゅう廃液の汙液は甘しゅ汁或は酒粕培地に比べて、酸生成においてすぐれており、原液を8倍程度まで希釈したものも充分培地として実用性がある。実際には2～3倍希釈が適当かと思われる。

(2)本試験の範囲では菌種によって培地に適不適があるようでNa.1菌はNa.2菌より廃液に適しておりNa.2菌は酒粕培地に適しているようである。

(3)酢酸はっ酵培地として酒粕<甘しゅ汁40倍<しょうちゅう廃液(汙液)の1～2倍の順に酸生成が大きかった。

5. 連醸試験(ジャーファメンター使用)

廃液(汙液)を2倍希釈したものを培地として速醸酢の製造試験を行ない、引続いて廃液とアルコールの追加により連醸2回を行なった。

培養条件は下記のとおりで速醸もろみ経過は図1に示した。

培養条件:

菌株 Na.5菌を用い、アルコール5ml/100mlで振とう培養24時間目のものを800mlをスターターとした。

温度 30℃

通気量 4L/min

撹拌 250r.p.m

培地 廃液15L, 水15L, アルコール2.4L

期間 47年12月6日～12月16日

ジャーファメンターは50L容丸菱製作所製を用いた。

分析 アルコールは酸化生成物の吸収度測定による法⁽³⁾、酸、pHは常法⁽⁴⁾に依った。

速醸酢製品の酸生成歩合は表6に示した。

図1. 連醸試験成績(47.12.6～12.16)

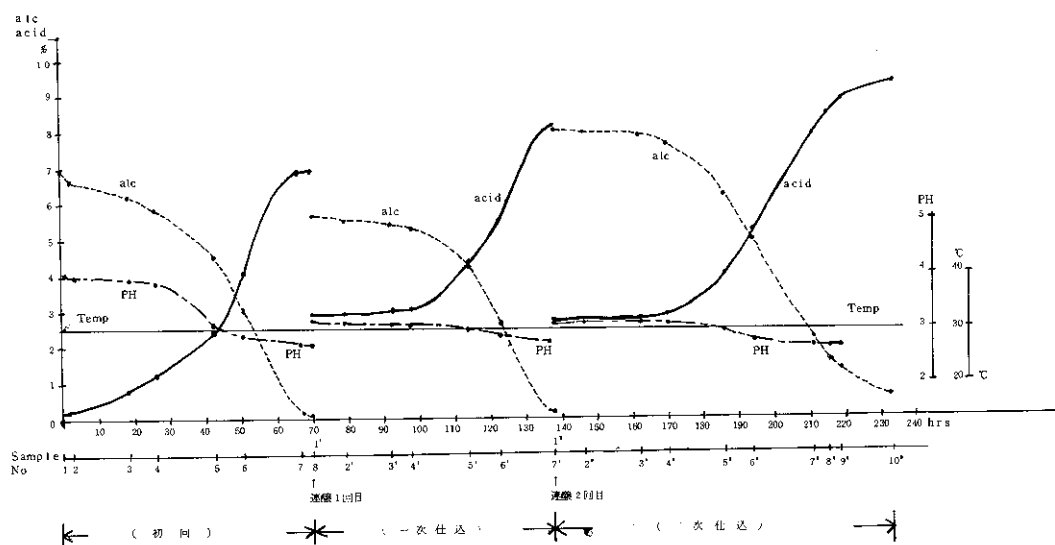


表 6 酸 生 成 歩 合

	初 回		連 醸 (一次)		連 醸 (二次)	
	酢酸%	アルコール%	酢酸%	アルコール%	酢酸%	アルコール%
初 発	0.125	6.98	2.91	5.7	2.65	8.0
最 終	6.84	0.02	8.04	0.16	9.25	0.68
対アルコール 酸 生 成 %	96.5		92.5		90.4	
生 成 歩 合 %	96.0		90.0		82.6	

速醸68時間で生成酸6.84%, 連醸一次は68時間で生成酸8.04%, 二次はアルコール8%でスタートして90時間で生成酸9.25%と順次高酸度を目指した。対アルコール酸生成歩合も表6のとおり96.5%, 92.5%, 90.4%と高い値を示しており, 甘しょ汁液を培地とした連醸試験成績⁽³⁾が生成歩合の最高90%であったのに比べてもかなり勝れた結果といえる。

6. 速醸酢の品質について

得られた速醸酢の製品は品質においてもクセの少ない, 着色も比較的淡く(市販食酢の程度)で良質のものであった。これの成分分析を行なった結果は表7に示した。

表 7 速醸酢 製品 分析 値

試 料	初 回	一 次	二 次
成 分			
総 酸 (酢酸として) %	6.83	8.08	9.50
揮発性酸 (〃) %	6.68	7.87	9.21
不 揮 発 酸 (クエン酸として) %	0.21	0.17	0.43
P H	2.92	2.89	2.77
B X	5.0	5.4	6.0
総 エ キ ス %	1.39	1.39	1.06
純 エ キ ス %	1.19	1.22	0.93
灰 分 %	0.20	0.17	0.13
全 窒 素 %	0.04	0.04	0.03
ア ル コ ー ル %	0.09	0.14	0.65

表7の汙液を原料とした速醸酢の成分は市販速醸酢の成分に比べて純エキ스는0.08~0.1%に対し約10倍, 灰分は0.01%に対し13~20倍, アルコールは0.26~0.58%で大体等しく, 全窒素は0.005%に対して6~8倍とエキス分その他においてかなり濃厚である。

着色の点では上記速醸酢は黄金色であり甘しょ汁を原料とした速醸酢より淡色である。市販速醸酢の無色に比べるとやや着色はしているが, ユーザーの好みでは脱色しないそのままで充分市販品として出せる程度の色調である。

まとめ

- (1) しょうちゅう蒸りゅう廃液の粕分離の技術が開発され, 工場排水処理の一環として実用化されたので得られた清澄汙液の利用として食酢はっ酵原料への適用をはかって良好な結果を得た。
- (2) 汙液の組成はTN 0.105~0.112%, PH 3.95~4.2 エキス分 2.3~3%, 灰分 0.36~0.4%の範囲にあって良好な培地といえる。
- (3) 食酢培地としての使用に当っては, 工業的には長期保存が必要であり, 酢酸及び速醸酢添加につき検討し, 酢酸2.5%以上の添加で30℃, 30日以上以上の保存が可能であることから実用的な保存方法の可能性を確かめることができた。
- (4) 酢酸はっ酵培地としての汙液の濃度ならびに従来の天然培地との比較を行なった結果, 汙液を8倍程度に希釈しても培地として有効であったが実用的速醸酢の培地としては2~3倍希釈が生酸

力で酒粕および甘しょ汁培地よりすぐれていることを認めた。

(5) 酢酸菌 12 種について、廃液培地に対する適菌の選択試験を数回行なった。

菌株間の優劣が一定でないくらいはあるが 3～4 種の菌が特に生産力でまさっていた。

(6) ジャーファメンターによる速醸に引続いて廃液を追加して 2 回速醸を行なった。

最高酸度を 6.84, 8.04, 9.25% まで高めることが出来た。対アルコール酸生成歩合も 96.5% 92.5%, 90.4% の成績であって速醸酢培地としては甘しょ汁よりすぐれることを認めた。

(7) 汚液より得た速醸酢製品はクセが少なく淡色であった。好みではそのまま市場性があるものと認められた。製品分析を行ない、市販速醸酢に比べて純エキス、全窒素、灰分等が多かった。

(8) しょうちゅう蒸りゅう廃液を食酢原料として適用の場合、河川に棄てられる筈の BOD の高い⁽²⁾ (35,000～37,000 p.p.m) 汚液を食用として活用出来るわけであり、公害排除としては有効な処理法といえよう。

(文 献)

- (1) 勝田, 東 鹿工試業務報告 28 年度 20
- (2) 乙類しょうちゅう製造工場の排水処理方式の検討 鹿工試 48 年 1 月 15
- (3) 昭和 46 年度技術開発研究費補助事業普及講習会テキスト「甘しょ圧搾脱汁液の利用に関する研究」 鹿工試
- (4) 山田正一 醸造分析法

2.3 クエン酸製造工場の廃水処理に関する研究

カランドリア型蒸発缶による クエン酸中和廃液の濃縮

松久保 好太朗, 山口 巖

まえがき

クエン酸中和廃液の BOD 負荷は、はっ酵原料の種類、品質、はっ酵の良否、抽出操作などによって差はあるが、製品クエン酸石灰 1t 当り 200kg～300kg である。はっ酵の糖消費を高めるなど、製造工程を改良することによって或る程度、軽減されることはあっても、飛躍的な効果は期待出来ず、高級処理については設備その他多くの困難が予想される。

この中和廃液は、原液のままでは腐敗しやすく含まれている糖類やクエン酸石灰などの有用物質を回収または利用するにも希薄すぎるので、全液濃縮は検討すべき問題である。

本報は、中間工業試験用のカランドリア型小型

真空蒸発缶を用いた蒸発試験と附随する二、三の問題点について検討したものである。

試 験

I 供試液

九州化工 K K および新上村化学工業 K K 両工場の中和廃液で、いずれも精製母液を加えないものを使用した。(以下それぞれ A, B と記す。) クエン酸抽出液の酸度および中和条件は、表 1 のとおりである。